

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3434807 C2

⑤① Int. Cl. 4:
A61 B 17/58
B 25 B 15/02

②① Aktenzeichen: P 34 34 807.7-35
②② Anmeldetag: 19. 9. 84
④③ Offenlegungstag: 19. 12. 85
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 7. 87

DE 3434807 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①
15.06.84 DE 84 18 588.0

⑦③ Patentinhaber:
Mecron Medizinische Produkte GmbH, 1000 Berlin,
DE

⑦④ Vertreter:
Christiansen, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 1000 Berlin

⑦② Erfinder:
Anapliotis, Emmanuel, 1000 Berlin, DE

⑤⑥ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-OS 27 47 312
DE-OS 25 34 729
DE-GM 81 04 183
CH 4 81 639
US 43 28 721
US 23 97 216

⑤④ Schraube zur orthopädischen Fixation und Sechskantschraubendreher hierfür

DE 3434807 C2

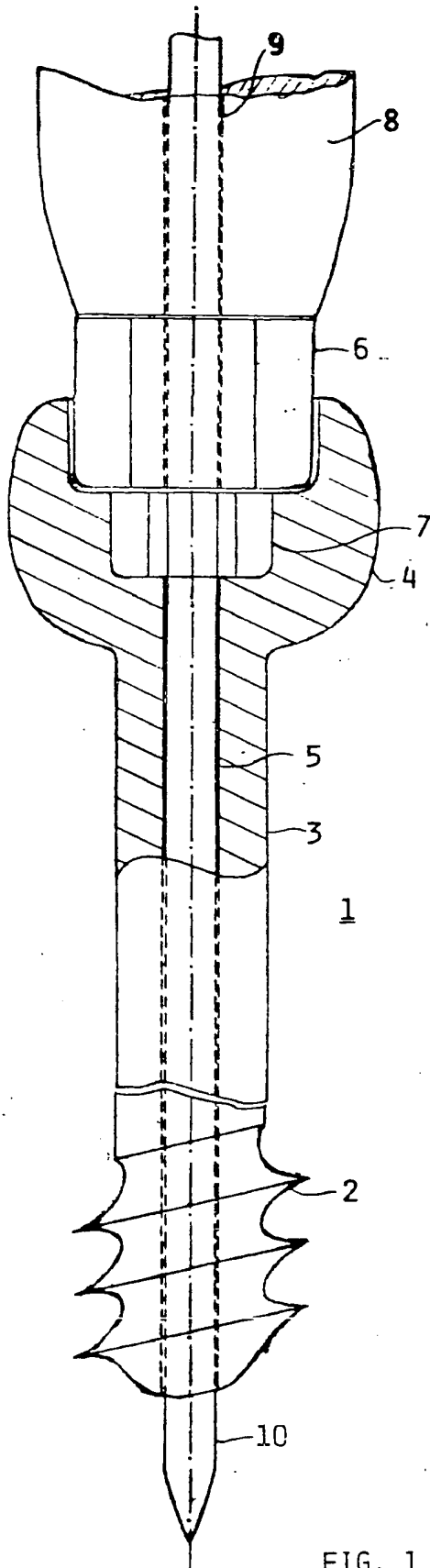


FIG. 1

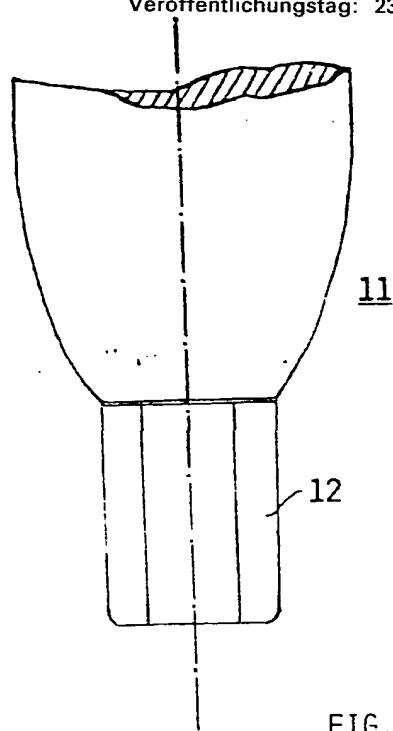


FIG. 2

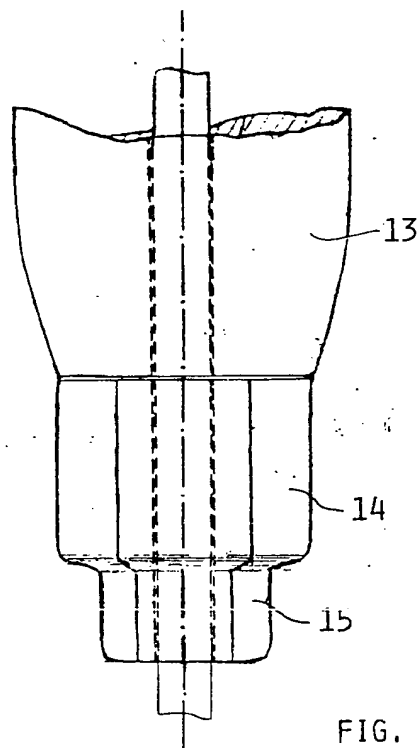


FIG. 3

Patentansprüche

1. Schraube zur orthopädischen Fixation, mit einem Kopf, der einen konzentrischen Innensechskant aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich des Kopfes (4) ein weiterer Innensechskant (7) vorgesehen ist, welcher kleiner als der erste Innensechskant (6) ausgebildet ist und sich in koaxialer Ausrichtung an den ersten Innensechskant in Längsrichtung zum Schraubeninneren anschließt.
2. Schraube nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenflächen der beiden Innensechskante (6, 7) zueinander parallel ausgerichtet sind.
3. Schraube nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Innensechskante (6, 7) innerhalb des Kopfes (4) angeordnet sind.
4. Schraube nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Querdurchmesser der Innensechskante (6, 7) im wesentlichen wie 8 zu 5 verhalten.
5. Schraube nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querdurchmesser der Innensechskante (6, 7) 3,5 mm bzw. 2,5 mm betragen.
6. Sechskantschraubendreher für eine Schraube nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß, vom Handgriff (13) her gesehen, auf einen ersten Außensechskant (14) ein weiterer Außensechskant (15) folgt, welcher kleiner als der erste Sechskant ausgebildet ist und sich in koaxialer Ausrichtung an den ersten Außensechskant in Längsrichtung zum Schraubendreher anschließt.
7. Schraubendreher nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der kleinere Außensechskant (14) geringfügig länger ausgebildet ist als der größere Innensechskant der Schraube (1).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schraube der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Bei derartigen Knochenschrauben (DE-OS 27 47 312) mit Innensechskant tritt vielfach das Problem auf, daß der Innensechskant der Knochenschraube sich im implantierten Zustand vom äußeren Rand her durch Kallusbildung zuzusetzen beginnt, so daß der Innensechskant für das zugehörige Drehwerkzeug infolge eines sich auftürmenden "Walls" unzugänglich wird. Daneben besteht die Gefahr, daß bei nicht vollständigem Einsetzen des Eindrehwerkzeuges bei den beim Ausdrehen der Schraube nach Verheilung des Knochens auftretenden Belastungen der Innensechskant beschädigt wird, so daß er sich verformt und gegebenenfalls nicht mehr die zur Übertragung des auftretenden Drehmoments notwendige Gestaltung aufweist.

Ferner dient bei Lochschrauben ein zuvor in den Knochen eingebrachter Führungsspieß, der auf das Innere der Knochenbohrung bezüglich des Durchmessers abgestimmt ist, zur Führung der Knochenschraube beim Einbringen in den Knochen.

Das zum Eindrehen erforderliche Drehmoment wird dabei ebenfalls über einen entsprechenden Eindreh Schlüssel, der eine entsprechende Durchgangsbohrung aufweist, mittels eines Innensechskants auf die Knochenschraube übertragen. Dieser Innensechskant weist

wegen der Durchgangsbohrung größere Abmessungen auf als bei derartigen Schrauben üblicherweise verwendet werden bzw. welche für derartige Schrauben genormt sind.

Es kann daher gelegentlich vorkommen, daß zum Ausdrehen dieser Schrauben aus dem Knochen in einem Krankenhaus, welches normalerweise Schrauben ohne Loch verwendet, der Sechskant für Schlüssel mit Loch nicht im üblichen Instrumentarium vorhanden ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Knochenschrauben der eingangs genannten Art eine größere Flexibilität hinsichtlich der Anschlußmöglichkeit für ein ein Eindrehmoment übertragendes Werkzeug zu schaffen, so daß bei Verformung der Anschlußöffnung bzw. Nichtvorhandensein eines vollständigen Satzes von Schraubenwerkzeugen Ausweichmöglichkeiten bestehen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Schraube, welche die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 aufweist, gelöst.

Dabei ist besonders vorteilhaft, daß sich der — tiefer liegende — Sechskant mit kleinerem Querschnitt auch dann noch problemlos benutzen läßt, wenn der äußere Sechskant in seinem der Öffnung zugewandten Bereich mit Kallusmaterial ausgefüllt ist. Infolge der stufenförmigen Ausbildung der Aufeinanderfolge der beiden Innensechskante wird in vorteilhafter Weise sichergestellt, daß trotz möglicherweise zugesetztem äußeren Randbereich ein dem kleineren Innensechskant angepaßtes Schraubwerkzeug ohne Schwierigkeiten einführbar ist.

Zusätzlich ergibt sich dabei der Vorteil, daß — falls der Randbereich des Innensechskants mit größerem Durchmesser ohne Schwierigkeiten zu reinigen ist — dieser zusätzlich wahlweise zum Ausdrehen der Schraube benutzt werden kann. (Zum Eindrehen stehen in jedem Fall beide Sechskantgrößen wahlweise zur Verfügung, so daß auf dasjenige Werkzeug zurückgegriffen werden kann, welches gerade zur Hand ist.)

In denjenigen Fällen, in denen ein besonders großes Ausdrehmoment erzeugt werden muß, steht erfindungsgemäß ein bevorzugtes Spezialwerkzeug zur Verfügung, welches einen gestuften Außensechskant aufweist, der an beide Innensechskante gleichzeitigermaßen angepaßt ist. Durch die einführbare Gesamtlänge des Sechskantes ergibt sich damit eine große Sicherheit gegen Verkanten, so daß der die Übertragung des größeren Drehmomentanteils gewährleistende Sechskant mit größerem Querschnitt zentriert und koaxial ausgerichtet ist, so daß ein das Ausbrechen von Kanten bewirkendes Verkanten des Außensechskantes beim Einführen in den Innensechskant verhindert ist.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß in den Randbereich des äußeren Innensechskant eingedrungenes Kallusmaterial — selbst wenn es zum größten Teil entfernt wurde — das Einführen des Sechskants mit großem Querschnitt allein wesentlich behindern kann, wobei in der Regel durch schiefwinkliges Ansetzen des Werkzeuges versucht werden wird, dieses trotzdem noch in die Öffnung zu praktizieren, womit dann das schädliche Verformen und Verquetschen des Innensechskants der Schraube einhergeht, so daß dieser schließlich nicht mehr benutzbar ist. Bei dem erfindungsgemäßen Werkzeug muß auch gleichzeitig (oder geringfügig früher) der kleine Innensechskant in die zugehörige Öffnung gelangen, so daß das Werkzeug nur dann von der Schraube aufgenommen wird, wenn beide Sechskante auch ausreichend frei sind. Auf diese Weise wird ein

Ausdrehen der Schraube in nahezu allen Fällen ohne Beschädigung möglich sein.

Ist der kleinere Außensechskant — gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung — geringfügig länger als der größere Innensechskant der Schraube, so ist zudem gewährleistet, daß der kleinere Sechskant zuerst faßt und den großen Sechskant beim weiteren Einführen des Werkzeugs zentriert, so daß ein schädliches verkantetes Einführen bei behindernder Materialanlagerung im größeren Innensechskant verhindert ist.

Die erfindungsgemäße Anordnung hat weiterhin den Vorteil, daß durch das Vorsehen des kleineren Innensechskants im an den Schaft der Schraube angrenzenden Kopfbereich der Anschluß Kopf/Schaft einen ausreichenden Materialquerschnitt behält, welcher die sichere Überleitung der Drehmomente vom Kopf in den Schraubenschaft sicherstellt.

Die vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung zur Anwendung für Lochschrauben beruht auf der Erkenntnis, daß bei Knochenschrauben mit einem Gewinde mit mindestens zum Teil selbstschneidender Wirkung (wegen der auftretenden unterschiedlichen Momente) zu deren Ausdrehen aus dem Knochen durchweg ein Werkzeug mit kleineren Abmessungen bezüglich des Drehmoment übertragenden Querschnitts erforderlich ist als beim Eindrehen. Im vorliegenden Fall kann der Querschnitt des Werkzeugs zum Ausschrauben auch deswegen kleiner bemessen sein, weil die Bohrung für den Führungsspieß der Lochschraube entfällt.

Die zusätzlichen die Übertragung eines Drehmomentes ermöglichenden Anschlußflächen können daher insgesamt kleiner gehalten werden als der Innensechskant zur Aufnahme eines Eindreheschlüssels mit Ausnahme für einen inneren Führungsspieß.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend anhand einer bevorzugten Ausführung näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schraube im Querschnitt sowie

Fig. 2 und **3** jeweils einen Schraubendreher mit einfachem und doppeltem Sechskant in Teildarstellungen.

Bei dem in der **Fig. 1** dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Knochenschraube **1** im Schnitt dargestellt, welche mit einem Gewinde **2** versehen ist, das als Spongiosagewinde mit besonderer Gestaltung der Flanken für Knochenschrauben Verwendung findet. Die Schraube weist einen Schaftbereich **3** ohne Gewinde und einen Kopf **4** auf, der nach außen hin verrundet und bezüglich seiner Unterseite an die Gestaltung von Knochenplatten etc. angepaßt ist. Die Schraube **1** enthält eine durchgehende Bohrung **5**, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel einen Durchmesser von 1,5 mm besitzt.

Der Innenquerschnitt des Kopfes ist mit zwei sechseckigen Ausnehmungen **6** und **7** versehen, wobei der an die Außenoberfläche anschließende Innensechskant **6** größer ausgebildet ist als der Innensechskant **7**, welcher sich zum Inneren hin koaxial an den Sechskant **6** anschließt. Während der Innensechskant **6** einen Durchmesser von 8 mm aufweist, ist der Durchmesser des Innensechskants **7** nur 5 mm. Die Höhe der beiden Sechskante ist in etwa übereinstimmend gewählt, wobei die Summe der Höhen geringfügig geringer als die Höhe des Kopfes **4** der Schraube ist. Die beiden Innensechskante **6** und **7** und die Bohrung **5** sind koaxial in bezug auf den Schaft **3** der Schraube **1** ausgerichtet.

In **Fig. 1** ist in den größeren Innensechskant der Außensechskant eines Schlüssels **8** eingesteckt, welcher

ebenfalls mit einer Innenbohrung **9** versehen ist, durch den ein Führungsspieß **10** geführt wird, welcher in Längsrichtung das Innere der Schraube **1** durchquert und die Knochenschraube beim Eindrehen zentriert.

Der Innensechskant **6** ist so groß bemessen, daß er trotz Schwächung durch die Innenbohrung noch eine genügende Stabilität aufweist, um das zum Eindrehen der Schraube in den Knochen aufzubringende Drehmoment zu übertragen.

Soll nun die dargestellte Schraube aus dem Knochen entfernt werden, so kann hilfsweise der Innensechskant **7** verwendet werden, für den ein entsprechend angepaßter Sechskantschlüssel **11** in **Fig. 2** wiedergegeben ist. Dieser Schlüssel weist einen Außensechskant **12** auf, welcher an den Innensechskant **7** der Schraube **1** angepaßt und zur Übertragung der zum Ausdrehen der Schraube aufzubringenden Drehmomente geeignet ist.

Der Innensechskant **7** entspricht in seinen Abmessungen der für die zugehörigen Schraubengrößen üblicherweise verwendeten Sechskante, wobei bei der dargestellten Ausführung der Schraube infolge der Anbringung zweier Innensechskante eine Verkürzung in Längsrichtung im Vergleich zu den üblichen Sechskanten vorgenommen ist. Diese Verkürzung ist deswegen weitgehend ohne Bedeutung, weil die Drehmomentübertragung vorzugsweise zum Ausdrehen vorgesehen ist, während die normgerechte Bemessung auch diejenigen Momente, welche zum Eindrehen erforderlich sind, aufnehmen muß. Der zum Eindrehen der Schraube benutzte Innensechskant **6** ist zwar ebenfalls in bezug auf die Länge des Schraubenkopfes **4** verkürzt, da er aber gegenüber der üblichen, normgerechten Abmessung einen vergrößerten Querschnitt aufweist, kann er trotz seiner verkürzten Form die zum Einschrauben aufzubringenden Drehmomente sicher aufnehmen. Insoweit zeigt sich also, daß die erfindungsgemäße Lösung in der dargestellten Ausführungsform mit den bestehenden Anforderungen vereinbar ist. Werden zum Ein- oder Ausdrehen der Schraube **1** beide Innensechskante gleichzeitig herangezogen, wie es mittels des in **Fig. 3** dargestellten Werkzeugs mit doppeltem Sechskantanschluß möglich ist, läßt sich das insgesamt übertragbare Drehmoment sogar noch steigern, da der Kopfraum der Schraube gegenüber einer herkömmlichen Schraube vergrößerte Flächen zur Drehmomentübertragung enthält. Der Materialquerschnitt zur Übertragung des Drehmoments in den Schraubenschaft ist dagegen kaum vermindert.

In **Fig. 3** ist entsprechend **Fig. 2** ein Teil eines Werkzeugs wiedergegeben, welches zwei koaxial aneinander anschließende Innensechskante **14** und **15** aufweist, wobei beide Sechskante an die Abmessungen der beiden Innensechskante der Schraube gemäß **Fig. 1** angepaßt sind.

Dieses Werkzeug gestattet somit eine maximale Drehmomentübertragung, wenn es in den Kopf der Schraube gemäß **Fig. 1** eingesetzt ist. Der kleinere Außensechskant **15** ist geringfügig länger als der größere Innensechskant der Schraube **1**, so daß der kleinere Sechskant beim Einsetzen des Werkzeugs zuerst faßt und den großen Sechskant beim weiteren Einführen des Werkzeugs zentriert, so daß ein schädliches verkantetes Einführen bei behindernder Materialanlagerung im größeren Innensechskant der Schraube verhindert ist. Wie in **Fig. 3** angedeutet ist das Werkzeug auch zum Eindrehen von Lochschrauben unter Benutzung eines Führungsspießes verwendbar.